

(11) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**
(11) **DE 3030332 A1**

(51) Int. Cl. 3
A61B6/06
H 04 N 5/32

(21) Aktenzeichen: P 30 30 332.3-35
(22) Anmeldetag: 11. 8. 80
(43) Offenlegungstag: 25. 2. 82

(71) Anmelder:
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

(72) Erfinder:
Maaß, Wolfgang, 8500 Nürnberg, DE; Alexandrescu,
Mircea, Dipl.-Ing., 8521 Langensendelbach, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) **Röntgenuntersuchungsgerät mit einer fernsteuerbaren Primärstrahlenblende**

DE 3030332 A1

E 3030332 A1

BEST AVAILABLE COPY

Patentansprüche

1. Röntgenuntersuchungsgerät mit einer fernsteuerbaren Primärstrahlenblende und Einstellmitteln für die Steuerung der Primärstrahlenblende, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß dünne, aneinanderliegende, in Längsrichtung über eine Steueranordnung (9 11 bis 15, 76) motorisch gegeneinander verschiebbare Metallstreifen (26, 68, 74, 75) paketweise zusammengefaßt den Strahlenkegel (4) begrenzen.
2. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß jedem Metallstreifenpaket (22 bis 25, 72) ein mit den einzelnen Metallstreifen (26, 68, 74, 75) in Eingriff bringbares, von einem X-Y-Trieb (60 bis 66) verstellbares Stellglied (31 bis 35, 71, 73) zugeordnet ist.
3. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß jeder Metallstreifen (26, 68, 74, 75) an seiner der Symmetrieachse (21) der Primärstrahlenblende abgewandten Seite eine sich quer zur Verschieberichtung und senkrecht zur Einblendeebene erstreckende Nase (30, 70) trägt.
4. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Stellglied aus zwei, von einem X-Y-Trieb (60 bis 66) parallel zur Ausblendeebene zweidimensional verstellbaren, sich parallel zur Ebene des Metallstreifenpakets (22 bis 25, 72) und senkrecht zur Verschieberichtung der Metallstreifen (26) erstreckenden, mit den Nasen (30) der Metallstreifen in Eingriff bringbaren, geraden Stäben (31 bis 35) besteht.

5. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 4, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
zueinander parallelen Stäbe (31 bis 35) in ihrem gegen-
seitigen Abstand verstellbar sind.

5

6. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 2, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das
Stellglied (71) nach Art eines Trichters aus zwei im
Abstand V-förmig miteinander verbundenen Stäben ge-
10 bildet ist, wobei die Engstelle der Stärke der Nasen
(70) der einzelnen Metallstreifen (68) angepaßt ist.

7. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 1, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
15 Sollwertvorgabe für die X-Y-Triebe (60 bis 66) der
Primärstrahlenblende (2) über einen Koordinatengeber
(11 bis 14) erfolgt.

8. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 7, d a -
20 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß eine
mit einem Kontaktgriffel (13) abtastbare Widerstands-
folie (11) als Koordinatengeber verwendet ist.

9. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 8, d a -
25 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß ein
Röntgenbild des Untersuchungsobjektes auf der Wider-
standsfolie aufprojizierbar ist.

10. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 8, d a -
30 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
auf der Widerstandsfolie (11) abgegriffenen Koordinaten
dem auf einem Leuchtschirm (9) sichtbaren Durchleuch-
tungsbild überlagerbar sind.

35 11. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 7, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die

- 17-3. VPA 80 P 5098 DE

Koordinaten einer über einen Diskriminator (76) abgegriffenen Linie gleicher Schwärzung als Sollwertvorgabe übernehmbar sind.

- 5 12. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 7, da -
durch gekennzeichnet, daß die am
Koordinatengeber (11, 13) abgegriffenen Koordinaten über
einen Zwischenspeicher (14) den X-Y-Stelltrieben (60
bis 66) der Primärstrahlenblende (2) zugeleitet werden.
- 10 13. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 1, da -
durch gekennzeichnet, daß die
Metallstreifen (75) um mindestens eine parallel zu
ihrer Längsrichtung orientierte Achse gleichmäßig ge-
15 krümmt sind.
14. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 1, da -
durch gekennzeichnet, daß die
Metallstreifen (74) um mindestens eine parallel zu
20 ihrer Längsrichtung orientierte Achse gewinkelt sind.
15. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 1, da -
durch gekennzeichnet, daß je ein
Metallstreifenpaket (22 bis 25, 72) an je einem Blenden-
25 plattenträger (17 bis 20, 67) verschiebbar gelagert ist.
16. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 2, da -
durch gekennzeichnet, daß vier
Blendenplattenträger (17 bis 20) paarweise einander
30 gegenüberliegend in zwei zueinander parallelen Ebenen
symmetrisch zur Symmetrieachse (21) der Primärstrahlen-
blende (2) angeordnet sind.

SIEMENS AKTIENGESellschaft
Berlin und München

4.

Unser Zeichen
VPA 80 P 5098 DE

5 Röntgenuntersuchungsgerät mit einer fernsteuerbaren
Primärstrahlenblende

Die Erfindung bezieht sich auf ein Röntgenuntersuchungs-
gerät mit einer fernsteuerbaren Primärstrahlenblende und
10 Einstellmitteln für die Steuerung der Primärstrahlen-
blende.

Eine selbsttätig motorisch verstellbare Primärstrahlen-
blende für Röntgenuntersuchungsgeräte ist bereits durch
15 die Auslegeschrift 10 61 177 bekannt. Bei dieser Primär-
strahlenblende werden vier Blendenplatten in Abhängigkeit
von dem gewählten Kassettenformat und vom Film-Fokus-
abstand motorisch eingestellt. Dabei ist jedem der
beiden Blendenplattenpaare, die in zwei zueinander
20 parallelen Ebenen gegeneinander verstellbar sind, ein
separater Stelltrieb zugeordnet. Mit dem Stelltrieb ist
ein Potentiometer gekuppelt. Dieses Potentiometer ist
Bestandteil einer Brückenschaltung in der ein weiteres
in Abhängigkeit vom Film-Fokusabstand verstellbares
25 Potentiometer sowie weitere vom Kassettenformat ab-
hängige Widerstände geschaltet sind. Die beiden Stell-
motore bleiben so lange an Spannung, bis die Brücke
ausgeglichen ist. Mit einer solchen Blendensteuerung
lassen sich mit vernünftigem Aufwand nur wenige Stell-
30 glieder, bzw. Blendenplatten in Abhängigkeit von einer
Sollwertvorgabe verstellen. Eine Einblendung auf eine
unregelmäßige Kontur ist mit diesem Prinzip und mit
dieser Primärstrahlenblende nicht möglich.

- 25 VPA 80 P 5098 DE

- Durch die alte deutsche Reichspatentschrift 192 300 ist eine manuell verstellbare Primärstrahlenblende für Röntgenuntersuchungsgeräte bekannt geworden, bei denen die Blendenplatten aus einer Vielzahl von schmalen
- 5 gegeneinander verschiebbaren Stäben zusammengesetzt sind. Diese Stäbe begrenzen paketweise zusammengefaßt den Strahlenkegel von zwei einander gegenüberliegenden Seiten. Mit dieser Strahlenblende lassen sich auch un-
- 10 symmetrische Strahlenfelder durch individuelles gegenseitiges Verschieben der Stäbe einstellen. Es ist jedoch ein ganz erheblicher Arbeitsaufwand erforderlich, um ein bestimmtes unsymmetrisches Strahlenfeld mit einer solchen Blende einzustellen. Weil die jeweilige Einstellung nur im Rahmen wiederholter Durchleuchtungen
- 15 oder Röntgenaufnahmen kontrolliert werden kann, ist die Einstellung dieser Primärstrahlenblende außerdem mit einer erheblichen Strahlenbelastung für den Patienten verbunden.
- 20 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Röntgenuntersuchungsgerät zu schaffen, bei dem der Strahlenkegel auf unterschiedlich geformte und auch unsymmetrische Strahlenfelder eingestellt werden kann und bei dem die Einstellung trotzdem möglichst einfach und für
- 25 den Patienten mit einer so geringen Strahlenbelastung wie möglich durchgeführt werden kann.

- Bei einem Röntgenuntersuchungsgerät der eingangs genannten Art begrenzen daher erfindungsgemäß dünne,
- 30 aneinander liegende, in Längsrichtung über eine Steueranordnung motorisch gegeneinander verschiebbare Metallstreifen paketweise zusammengefaßt den Strahlenkegel. Mit dieser Konstruktion ist es möglich, dem Strahlenkegel andere als gerade Konturen zu geben und ihn auch un-
- 35 symmetrisch einzublenden. Dabei ist die motorische Ver-

- 7-6. VPA 80 P 5098 DE

stellung bei den gemäß den heutigen geltenden Strahlenschutzvorschriften gekapselten Primärstrahlenblenden geradezu eine Voraussetzung für eine betriebsmäßige Verstellung.

- 5 Der Aufbau der Primärstrahlenblende wird wesentlich vereinfacht, wenn in Weiterbildung der Erfindung jedem der Metallstreifenpakete ein mit den einzelnen Metallstreifen in Eingriff bringbares, von einem X-Y-Trieb
- 10 verstellbares Stellglied zugeordnet ist. Diese Konstruktion vermindert die Zahl der erforderlichen Antriebe beträchtlich, weil nun nicht mehr für jeden Metallstreifen ein separater Antrieb vorgesehen werden muß.
- 15 In zweckmäßiger Ausgestaltung der Erfindung kann jeder Metallstreifen an seiner der Symmetrieachse der Primärstrahlenblende abgewandten Seite eine sich quer zur Verschieberichtung und senkrecht zur Einblende-
20 streckende Nase tragen. Solche aus der Einblende-
ebene vorstehende Nasen erleichtern die Ankupplung des von Metallstreifen zu Metallstreifen wandernden Stellgliedes an den jeweiligen Metallstreifen beträchtlich.
- 25 Eine besonders praktische Konstruktion erhält man, wenn das Stellglied in Weiterbildung der Erfindung aus zwei von einem X-Y-Trieb parallel zur Ausblende-
ebene zweidimensional verstellbaren, sich parallel zur Ebene des Metallstreifenpakets und senkrecht zur Verschieberichtung
30 von Metallstreifen erstreckenden, mit den Nasen der Metallstreifen in Eingriff bringbaren, geraden Stäben besteht. Solche gerade Stäbe erlauben es, die mit den Nasen erfaßten Metallstreifen in Verschieberichtung, d.h. in X-Richtung beliebig zu verschieben,
35 durch Fortschreiten in der dazu senkrechten Y-Richtung beliebig viele Metallstreifen in der gerade eingestellten

- 4-7.

VPA 80 P 5098 DE

X-Position zu belassen und anschließend die verbleibenden, mit ihren Nasen noch zwischen den Stäben befindlichen Metallstreifen in die nächstfolgende X-Position zu verschieben und so fort. Auf diese Weise lassen

- 5 sich mit einem einzigen, mit zwei Stellmotoren ausgerüsteten Stelltrieb beliebig viele Metallstreifen in X-Richtung einstellen.

- 10 In besonders zweckmäßiger Weiterbildung der Erfindung können die zueinander parallelen Stäbe in ihren gegenseitigen Abstand verstellbar sein. Hierdurch wird es durch Vergrößern des gegenseitigen Abstandes der Stäbe möglich, auch weit auseinanderstehende Nasen der Metallstreifen zu erfassen und durch bloßes Verringern des
15 gegenseitigen Abstandes der Stäbe in einer Linie auszurichten. Dadurch ist eine rechteckige Ausblendkontur in einfachster Weise wieder einstellbar.

- Eine besonders einfache Konstruktion erhält man, wenn
20 das Stellglied in Weiterbildung der Erfindung nach Art eines Trichters aus zwei im Abstand V-förmig miteinander verbundenen Stäben gebildet ist, wobei die Engstelle der Stärke der Nasen der einzelnen Metallstreifen angepaßt ist. Ein solches Stellglied braucht nur in der
25 Ausblende ebene von einem X-Y-Trieb zweidimensional verstellt werden, um bei jedem Durchgang die einzelnen Metallstreifen entsprechend der gewünschten Ausblendkontur zu verstellen. Für die Rückführung in die Ausgangsebene braucht es nur entweder um 180° gedreht oder
30 außen um alle Nasen herumgeführt zu werden.

- Die Einstellung der Primärstrahlenblende wird besonders erleichtert, wenn die Sollwertvorgabe für die X-Y-Triebe der Primärstrahlenblende in Weiter-
35 bildung der Erfindung über einen Koordinatengeber erfolgt. Mit einem Koordinatengeber können die vielen

- 7-8.

VPA 80 P 5098 DE

für die Einstellung einer solchen Primärstrahlenblende erforderlichen Daten in relativ kurzer Zeit und auf relativ einfache Weise eingestellt werden.

- 5 Eine besonders einfache Konstruktion wird erreicht, wenn in zweckmäßiger Ausgestaltung der Erfindung eine mit einem Kontaktgriffel abtastbare Widerstandsfolie als Koordinatengeber verwendet ist. Dies hat den Vorteil, daß die Kontur der gewünschten Ausblendform auf so einer Widerstandsfolie mit dem Kontaktgriffel anschaulich aufgezeichnet werden kann, und dabei alle Koordinatenpunkte der Konturkurve automatisch im Konturenspeicher gespeichert werden. Zwar ist es durch die DE-OS 21 43 859 bekannt, eine Widerstandsfolie zur Speicherung von Befunden zu verwenden. Dort werden jedoch einzelne, durch eine mit Organ- und Diagnosestichworte bedruckte, gelochte Schablone hindurch mit dem Kontaktgriffel auf einer Widerstandsfolie getastete Punkte gespeichert. Jeder Tastpunkt entspricht dort einem vorgespeicherten Befund, der aufgrund der Tastung ausgedruckt werden kann.

- Die Einstellung der Blende wird noch weiter erleichtert, wenn in Weiterbildung der Erfindung ein Röntgenbild des Untersuchungsobjektes auf der Widerstandsfolie aufprojizierbar ist. Hierdurch wird es möglich, die gewünschte Blendenkontur mit dem Kontaktgriffel von Hand in das Röntgenbild des Untersuchungsobjektes hinein einzuzichnen und dabei die entsprechenden Koordinaten der Primärstrahlenblende einzuspeichern.

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele erläutert. Es zeigen:

35

Fig. 1 ein Blockdiagramm des Röntgenuntersuchungsgerätes,

- 8 - 9. VPA 80 P 5098 DE

Fig. 2 eine schaubildliche Darstellung der teilweise aufgebrochenen Primärstrahlenblende,

5 Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie III-III der Fig. 2,

Fig. 4 eine schaubildliche Darstellung des Stellgliedes einer anderen Primärstrahlenblende,

10 Fig. 5 eine Variation des Stellgliedes der Fig. 4,

Fig. 6 eine schaubildliche Darstellung gewinkelter Metallstreifen und

15 Fig. 7 eine schaubildliche Darstellung gewölbter Metallstreifen.

In der Fig. 1, die den schematischen Aufbau eines Röntgenuntersuchungsgerätes mit einer fernsteuerbaren Primärstrahlenblende 2 zeigt, erkennt man eine Röntgenröhre 3, die ihren durch die Primärstrahlenblende 2 begrenzten Strahlenkegel 4 auf das Untersuchungsobjekt 5 - einen Patienten - wirft. In Strahlenrichtung hinter dem Patienten 5 ist ein Bildverstärker 6 zu erkennen, an dem 25 eine Fernsehkamera 7 angeflanscht ist. Letztere ist über eine Weiche 8 sowohl an einem Fernsehsichtgerät 9 als auch an einem Bildspeicher 10 angeschlossen. Die Weiche 8 erlaubt es auch, das im Bildspeicher 10 gespeicherte Fernsehbild auf dem Fernsehsichtgerät 9 sichtbar zu machen. Neben dem Fernsehsichtgerät 9 erkennt man 30 eine Widerstandsfolie 11, auf der die Kontur 12 eines auszublendenden Strahlenfeldes mit einem Kontaktgriffel 13 aufgezeichnet werden kann. An der Widerstandsfolie 11 ist ein Konturenspeicher 14 angeschlossen, der die 35 Koordinaten, über die der Kontaktgriffel 13 auf der

- 7 - 10. VPA 80 P 5098 DE

Widerstandsfolie 11 beim Aufzeichnen der Kontur 12 der gewünschten Einblendung geführt worden ist, speichert. Der Konturenspeicher 14 ist sowohl am Fernsehgerät 9 als auch an eine Steueranordnung 15 für die Primärstrahlenblende 2 angeschlossen.

Die Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt der teilweise aufgebrochenen, an der Röntgenröhre 3 angeflanschten Primärstrahlenblende 2. Am Gehäuse 16 der Primärstrahlenblende sind vier Blendenplattenträger 17, 18, 19, 20 in einer Ebene senkrecht zur Symmetrieachse 21 der Primärstrahlenblende befestigt. Auf jedem der Blendenplattenträger 17, 18, 19, 20 ist - wie aus der Schnittdarstellung der Fig. 3 zu entnehmen ist - je ein Paket 22, 23, 24, 25 von aneinanderliegenden Metallstreifen 26 mittels eines Haltebügels 27, 28, 29 (nur drei Haltebügel dargestellt) befestigt. Jeder der Haltebügel 27, 28, 29 bildet zusammen mit dem Blendenplattenträger 17, 18, 19, 20 auf dem er aufgeschraubt ist, eine Führung für die Metallstreifenpakete 22, 23, 24, 25. Die Metallstreifen 26 sind ein jeder für sich auf dem Blendenplattenträger in Längsrichtung verschiebbar. Jeder Metallstreifen 26 hat einen L-förmigen Grundriß mit stark verkürzter Basis. Dabei steht die Basis eines jeden Metallstreifens 26 nach Art einer Nase 30 auf der der Symmetrieachse 21 abgewandten Seite der Metallstreifen vor. An diesen aus der Ebene eines jeden Metallstreifenpakets 22, 23, 24, 25 vorstehenden Nasen 30 greifen von beiden Seiten je ein senkrecht zur Längsrichtung der Metallstreifen 26 und parallel zur Ebene der Blendenplattenträger 17, 18, 19, 20 ausgerichteter Stab 31, 32, 33, 34, 35 (nur fünf Stück sichtbar) an. Diese Stäbe sind ein jeder für sich an einer rechtwinklig zur Längsachse und parallel zur Ebene des Blendenplattenträgers ausgerichteten Haltestange 36, 37, 38 (nur drei sichtbar) befestigt. Diese

- 8/-11. VPA 80 P 5098 IE

Haltestangen 36, 37, 38 sind ihrerseits wiederum paarweise an je einer Führungsplatine 39, 40 (nur zwei sichtbar) in Gleitmuffen 41, 42, 43 längsverschiebbar gelagert.

5 Wie die Fig. 2 deutlich macht, tragen die Führungs-
platinen 39, 40 auf der den Haltestangen 36, 37, 38
abgewandten Seite zwei Seilrollen 44, 45, 46, über die
ein endloses Zugseil 47, 48 gespannt ist. Die eine der
beiden Seilrollen 45, 46, wird durch einen Antriebs-
10 motor 49, 50 angetrieben. Die Führungsplatinen 39, 40
sind wie die Fig. 3 zeigt mit zwei unterhalb des Zug-
seils 47, 48 angeordneten Längslöchern 51, 52 versehen.
Durch diese Längslöcher treten Führungszapfen 53, 54, 55,
56 durch, die an den Haltestangen 36, 37, 38 befestigt
15 sind. Jeder Führungszapfen 53, 54, 55, 56 einer jeden
Haltestange 36, 37, 38 ist zur gegenläufigen Verstel-
lung an einem anderen Trumm des Zugseils 47, 48 be-
festigt. Die Führungsplatinen 39, 40 selbst sind in
hier nicht weiter dargestellter Weise an je einem auf
20 dem jeweiligen Blendenplattenträger 17, 18, 19, 20 auf
je zwei quer zur Längsrichtung der Metallstreifen 26
ausgerichteten Gleitschienen 57, 58 verschiebbaren
Schlitten 59 parallel zur Längsrichtung der Metall-
streifen 26 verschiebbar gelagert. Die Verschiebung
25 der Führungsplatinen 39, 40 relativ zum Schlitten 59
(X-Trieb) erfolgt über je einen von einem Stellmotor
60 angetriebenen, mit einer Zahnstange 61, 62 kämmenden
Ritzel 63. Die Verschiebung der Schlitten 59 auf den
Blendenplattenträgern 17, 18, 19, 20 quer zur Längs-
30 richtung der Metallstreifen 26 erfolgt über ein von
einem am jeweiligen Schlitten 59 befestigten Schrittmotor
64 angetriebenen und mit einer am Blendenplatten-
träger befestigten Zahnstange 65 eingreifenden Ritzel
66 (Y-Trieb). Während zwei Blendenplattenträger 17, 18
35 auf gegenüberliegenden Seiten der Symmetrieachse 21 in

- 8 - 12 · VPA 80 P 5098 DE

ein und derselben Ebene angeordnet sind, sind zwei weitere gleichartige Blendenplattenträger 19, 20 gegenüber den vorgenannten Blendenplattenträgern 17, 18 um 90° um die Symmetrieachse 21 verschwenkt

5 ebenfalls in der gleichen Ebene auf gegenüberliegenden Seiten der Symmetrieachse angeordnet. Die letztgenannten Blendenplattenträger 19, 20 tragen ihre in gleicher Weise über ein Haltebügel 29 gehaltene Metallstreifen 26 und den zugehörigen gleichartig aufgebauten

10 X-Y-Trieb (nicht sichtbar) auf der in Strahlenrichtung abgewandten Seite des Blendenplattenträgers. Diese Konstruktion hat den Vorteil, daß sie Metallstreifenpakete 22, 23, 24, 25 paarweise in zwei unmittelbar benachbarten Ebenen angeordnet sind.

15 Zur Einstellung der Primärstrahlenblende 2 genügt es, eine Aufnahme des Untersuchungsobjektes 5, d. h. des Patienten, anzufertigen. Hierzu wird die Röntgenröhre kurzzeitig bei geöffneter Primärstrahlenblende 2 eingeschaltet und wird das Leuchtbild des Eingangsleuch-

20 schirms des Bildverstärkers 6 nach entsprechender Verstärkung über die Fernsehkamera 7 aufgenommen und im Bildspeicher 10 zwischengespeichert. Das gespeicherte Bild kann nunmehr bei abgeschalteter Röntgenstrahlung

25 über die Weiche 8 auf dem Fernsichtgerät 9 sichtbar gemacht werden. Nunmehr kann der Arzt, da ja die Röntgenstrahlung abgeschaltet ist, in aller Ruhe das Durchleuchtungsbild untersuchen und den auszublendenden Aufnahmebereich auswählen. Hierzu zeichnet er mit dem Kon-

30 taktgriffel 13 die Kontur 12 der gewünschten Einblendung auf der Widerstandsfolie 11 auf. Die Koordinaten die der Kontaktgriffel 13 auf der Widerstandsfolie 11 überstreicht, werden im Konturenspeicher 14 gespeichert und infolge der Verbindung des Konturenspeichers 14 mit

35 dem Fernsichtgerät 9 simultan auf dem Leuchtschirm

- 10 - 13. VPA 80 P 5098 DE

- des Fernsichtgerätes sichtbar. Auf dem Fernsicht-
gerät 9 überlagern sich so die Koordinatenpunkte der
durch den Kontaktgriffel 13 umschriebenen Kontur 12
mit dem vom Bildspeicher 10 übertragenen Leuchtbild
5 des Untersuchungsobjektes 5. Der Arzt kann daher die
Kontur der Einblendung unter Leuchtbildkontrolle auf
der Widerstandsfolie 11 aufzeichnen. Die zuletzt ein-
gegebenen Koordinaten der Kontur der gewünschten Ein-
blendung werden im Konturenspeicher 14 gespeichert.
- 10 Sie können jederzeit durch Eingabe einer neuen korri-
gierten Kontur ersetzt werden. Stimmt die auf der
Widerstandsfolie 11 eingetragene und auf dem Fernseh-
sichtgerät 9 sichtbare Kontur mit den Wünschen des
Arztes überein, so kann die Verbindung des Konturen-
15 speichers 14 mit der Steueranordnung 15 für die Primär-
strahlenblende 2 hergestellt werden, womit die Ein-
stellung der Primärstrahlenblende 2 auf die gewünschte
Einblendkontur für das Bedienungspersonal abgeschlossen
ist.
- 20 Die im Konturenspeicher 10 gespeicherten Koordinaten
steuern Schritt für Schritt den jeweiligen Schrittmotor 64 für die Verstellung des Schlittens 59 in Y-
Richtung und sodann den Stellmotor 60 für die Ver-
25 schiebung der Führungsplatte 39, 40 in X-Richtung.
Beim Verstellen der Führungsplatte in X-Richtung
werden alle Metallstreifen 26, die sich mit ihren
vorstehenden Nasen 30 zwischen den von der jeweiligen
Führungsplatte 39, 40 mitgenommenen Stäben 31, 32,
30 33, 34, 35 befinden, mitgenommen. Mit jedem Vorschub-
schritt in Y-Richtung gleitet ein weiterer Metall-
streifen aus dem Zwischenraum zwischen den beiden
Stäben 31, 32, 33, 34, 35 der jeweiligen Führungsplatte
38, 39 heraus und verbleibt in der zuletzt eingestellten
35 X-Position. Nach Zurücklegen des gesamten Stellweges in

- 14 - 14. VPA 80 P 5098 DE

Y-Richtung sind dann sämtliche Metallstreifen 26 eines Blendenplattenträgers 17, 18, 19, 20 in X-Richtung eingestellt. Sobald dies für alle vier Blendenplattenträger erfolgt ist, umschließt die Primärstrahlenblende
5 2 eine Kontur 12, die exakt der Kontur entspricht, die im Konturenspeicher 14 gespeichert und auf dem Fernsehgerät sichtbar ist.

Nach Beendigung der Untersuchung, wenn die Primärstrahlenblende nicht mehr benötigt wird, können über eine
10 Lösch Taste (nicht sichtbar) die Antriebsmotoren 49, 50 aller vier Führungsplatinen 39, 40 in einem Drehsinn eingeschaltet werden, durch den die Zugseile 47, 48 die Stäbe 31, 32, 33, 34, 35 voneinander entfernen.
15 Diese Bewegung wird durch die Langlöcher 51, 52 in den Führungsplatinen 39, 40 begrenzt. In dieser Stellung, wenn die Stäbe 31, 32, 33, 34, 35 nicht mehr in Eingriff mit den Nasen 30 der Metallstreifen 26 stehen, werden die Stellmotore 60 über einen Zeitschalter (nicht
20 dargestellt) eingeschaltet und der Schlitten 59 mit der Führungsplatine 39, 40 in seine Ausgangsstellung, bei der die Stäbe über die gesamte Breite des jeweiligen Metallstreifenpakets 22, 23, 24, 25 reichen (siehe gestrichelte Position in Fig. 3), zurückgefahren. Bei dieser Y-Position der Schlitten, die über je einen hier
25 nicht dargestellten Endschalter abgefragt werden, schalten die Schrittmotore 60 aus und werden die Antriebsmotore 49, 50 mit nunmehr umgekehrtem Drehsinn eingeschaltet. Dabei werden die Nasen 30 aller Metall-
30 streifen 26 der einzelnen Blendenplattenträger 27, 28, 19, 20 zwischen die Stäbe 31, 32, 33, 34, 35 eingeklemmt und dabei in einer Linie ausgerichtet. Nunmehr liegt eine exakte rechtwinkelige Einblendung vor, deren Breite und Höhe wie bei einer konventionellen Strahlenblende
35 durch individuelles Einschalten der Stellmotore 60 entsprechend der X-Richtung eines jeden Blendenplattenträgers 17, 18, 19, 20 verändert werden kann.

- 12 - 15. VPA 80 P 5098 DE

Die Fig. 4 zeigt einen anderen Blendenplattenträger 67, bei dem zwar die Metallstreifen 68 in gleicher Weise geformt und zwischen dem Blendenplattenträger 67 und einem Haltebügel 69 geführt sind, wie beim Ausführungs-
5 beispiel der Figuren 2 und 3, bei dem aber die Nasen 70 der Metallstreifen 68 über ein trichterförmiges Stellglied 71 in X-Richtung eingestellt werden.

Dieses trichterartige Stellglied 71 wird ähnlich wie
10 die Führungsplatinen 39, 40 im Ausführungsbeispiel der Figuren 2 und 3 über je einen Stell- und Schrittmotor (nicht dargestellt) verstellt. Das Stellglied 71 ist konstruktiv einfacher als das Stellglied 36 bis 56 der Figuren 2 und 3 zumal der Antriebsmotor
15 48, 49 mit dem Zugseil 46, 47, den Seilrollen 44, 45, 46 und Gleitmuffen 41, 42, 43 entfallen kann. Dafür muß das Stellglied 70 nach der Einstellung des Metallstreifenpaketes 72 jedesmal entweder in eine extreme X-Position gefahren werden und in dieser extremen X-
20 Position ohne Eingriff mit den Nasen 70 der Metallstreifen 68 vom Schrittmotor in die Ausgangs-Y-Stellung gefahren oder vor dem Zurückfahren um 180° gedreht werden. Damit die Trichtermündung des Stellgliedes 71 beim Fortschreiten in Y-Richtung alle Nasen
25 70 der Metallstreifen 68 zuverlässig erfassen kann, muß die Trichtermündung doppelt so weit sein wie die größtmögliche Stellweite der Metallstreifen in X-Richtung. Der konstruktiven Vereinfachung der Primärstrahlenblende gegenüber dem Ausführungsbeispiel der Figuren
30 2 und 3 steht daher ein breiterer Aufbau gegenüber.

Die Fig. 5 zeigt ein gegenüber dem Ausführungsbeispiel der Fig. 4 abgewandeltes Stellglied 73, das die Form eines Doppeltrichters hat. Im Gegensatz zum Stellglied
35 70 der Fig. 4 kann dieses Stellglied 72 die Metallstreifen

- 15 - 16. VPA 80 P 5098 DE

67 in beiden Y-Richtungen in eine neue X-Position bringen. Dafür ist die Neigung der Ausblendkontur bei diesem Stellglied durch den Öffnungswinkel der Trichtertermündung begrenzt.

5

In den Fig. 2, 3 und 4 sind die Metallstreifen 26, 68 als dünne, ebene, zweidimensionale Bleche dargestellt. Die Fig. 6 und 7 zeigen demgegenüber Metallstreifen 74, 75, die einen quer zur Längsrichtung gewinkelten bzw. gewölbten Querschnitt haben. Während die ebenen Metallstreifen 26, 68 im Paket stark aneinandergepreßt gehalten werden müssen, um Leckstrahlung zu verhindern, ist dies bei den gewinkelten Metallstreifen 74 oder gewölbten Metallstreifen 75 gemäß den Fig. 6 und 7 nicht
10 notwendig. Dadurch kann mit größeren Toleranzen gearbeitet werden und verringert sich die Reibung der Metallstreifen 74, 75 untereinander, so daß auch die Einstellkräfte geringer gehalten werden können.

20 In Abwandlung des Ausführungsbeispiels der Fig. 1 läßt sich das Bild des Untersuchungsobjektes auch unmittelbar auf die Widerstandsfolie aufprojizieren. Es wäre auch denkbar einen Lichtgriffel zu verwenden, und mit dem Lichtgriffel die Koordinaten unmittelbar auf den
25 Leuchtschirm des Fernsichtgerätes abzugreifen. In diesem Fall müßte jedoch bei sehr dunklen Bildabschnitten eine Helltastung des Bereichs in der sich der Lichtgriffel befindet vorgenommen werden. Schließlich ist es insbesondere bei einfachen Strukturen, wie sie in der
30 Chirurgie der Extremitäten vorkommen, auch möglich, die Koordinaten der Linien gleicher Schwärzung über einen einstellbaren Diskriminator 76 (Fig. 1) abzurufen und diese direkt dem Konturenspeicher 14 zuzuleiten. In

1000

3030332

- ~~14~~ - 17. VPA 80 P 5098 DE

diesem Fall können beim Bild einer Extremität voll-
automatisch jene Bildbereiche seitlich der Extremität
ausgeblendet werden, durch die der eigentliche Unter-
suchungsbereich überstrahlt würde.

7 Figuren

16 Patentansprüche

ZusammenfassungRöntgenuntersuchungsgerät mit einer fernsteuerbaren
Primärstrahlenblende

5

Die Erfindung bezieht sich auf ein Röntgenuntersuchungs-
gerät mit einer fernsteuerbaren Primärstrahlenblende (2)
und Einstellmittel (11 bis 15) für die Steuerung der
Primärstrahlenblende. Um den Aufwand bei der Einstel-
10 lung auf unregelmäßige Konturen zu verringern, sieht die
Erfindung vor, daß dünne aneinanderliegende, in Längs-
richtung über eine Steueranordnung (9, 11 bis 15, 76)
motorisch gegeneinander verschiebbare Metallstreifen
(26, 68, 74, 75) paketweise zusammengefaßt den Strahlen-
15 kegel (4) begrenzen. Zur Erleichterung der Einstellung
kann jedem der Metallstreifenpakete (22 bis 25, 72)
ein mit den einzelnen Metallstreifen (26, 68, 74, 75)
in Eingriff bringbares, von einem X-Y-Trieb (60 bis 66)
verstellbares Stellglied (31 bis 35, 71, 75) zugeordnet
20 sein. Eine erfindungsgemäße Strahlenblende ist insbe-
sondere für den Einsatz bei Röntgenuntersuchungsgeräten
geeignet.

FIG 1

- 19.

Leerseite

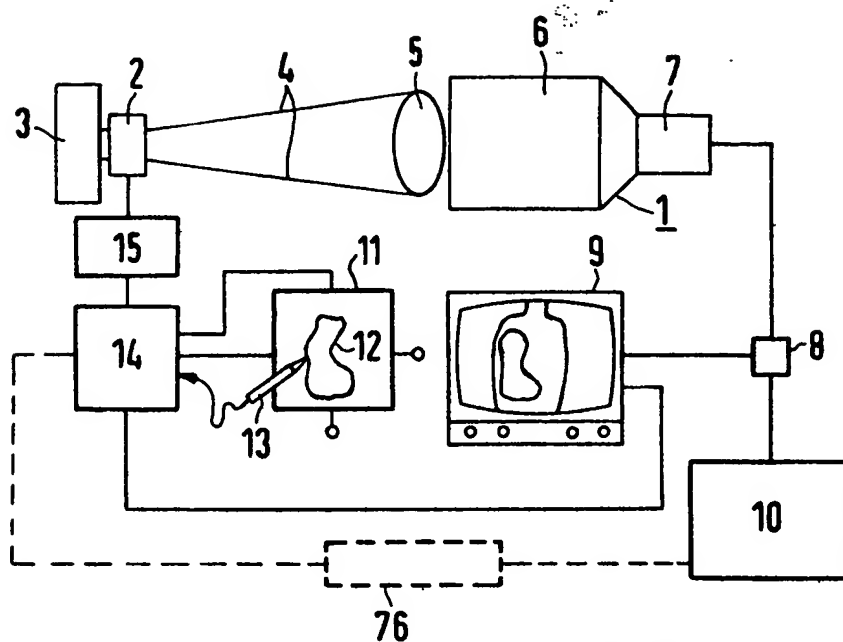


FIG 1

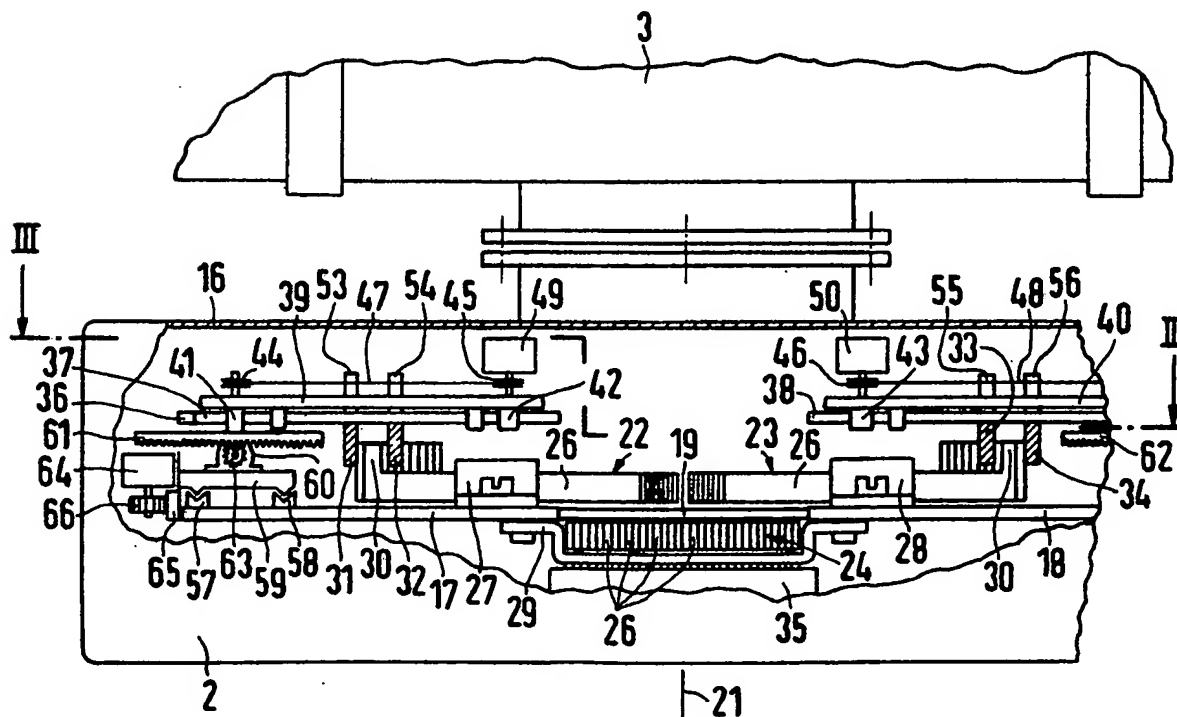


FIG 2

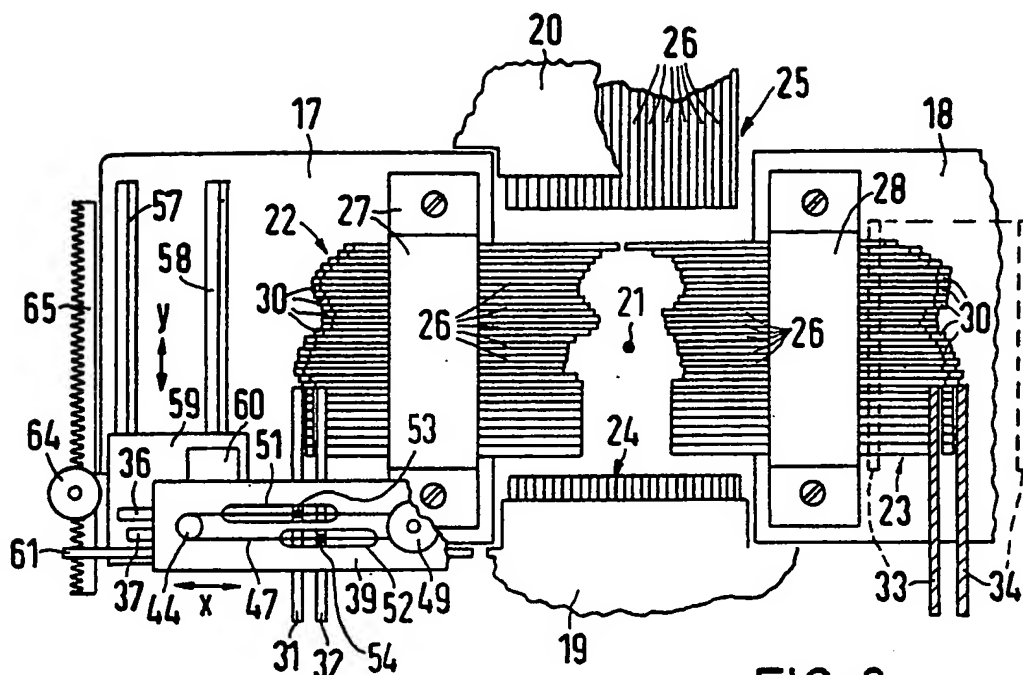


FIG 3

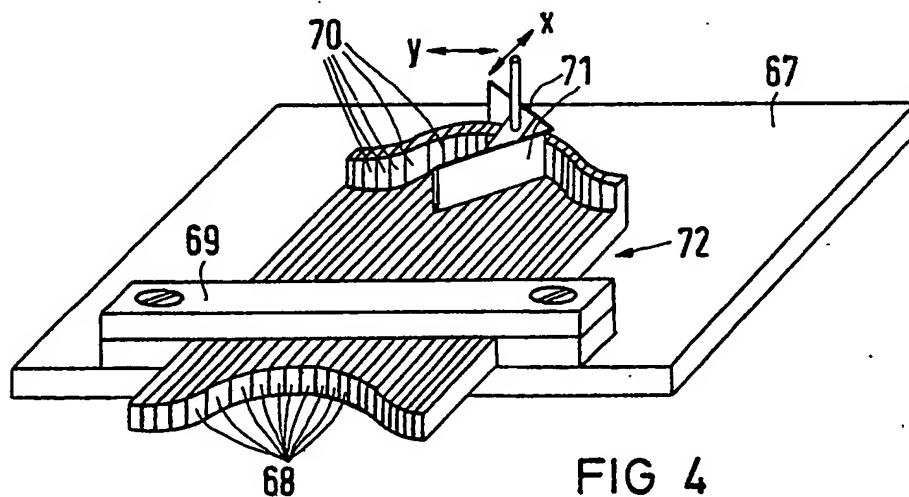


FIG 4

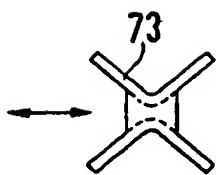


FIG 5

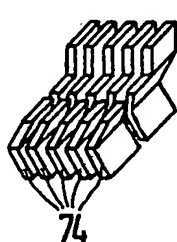


FIG 6

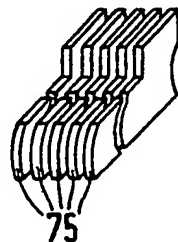


FIG 7

```

          ##      #      ###      ###      #####      ##
          #      ###      #      #      #      #      #
##  ##  #####  ###  #      #      #      #      #      #
#      #  #      #      #      #      #      #      #
#      #  #####  #      #      #      #      #      #
#      #      #      #      #      #      #      #
#      ##  #      #      #      #      #      #
      ##  ##  #####  ###  ##  #####  ###      ###

```

Job : 119
 Date: 1/24/2006
 Time: 2:49:58 PM



DEUTSCHES
PATENTAMT

- ⑫ Aktenzeichen:
⑬ Anmeldetag:
⑭ Offenlegungstag:
⑮ Veröffentlichungstag:

P 30 30 332.3-35
11. 8. 80
25. 2. 82
7. 4. 83

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦ Patentinhaber:

Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

⑧ Erfinder:

Maaß, Wolfgang, 8500 Nürnberg, DE; Alexandrescu,
Mircea, Dipl.-Ing., 8521 Langensendelbach, DE

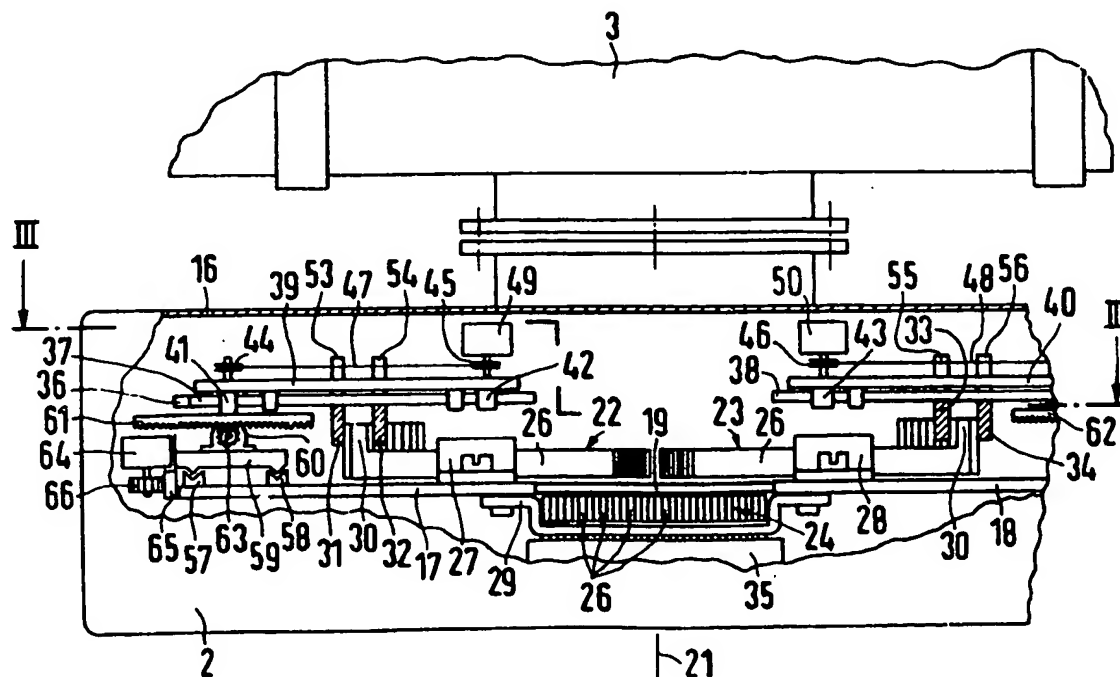
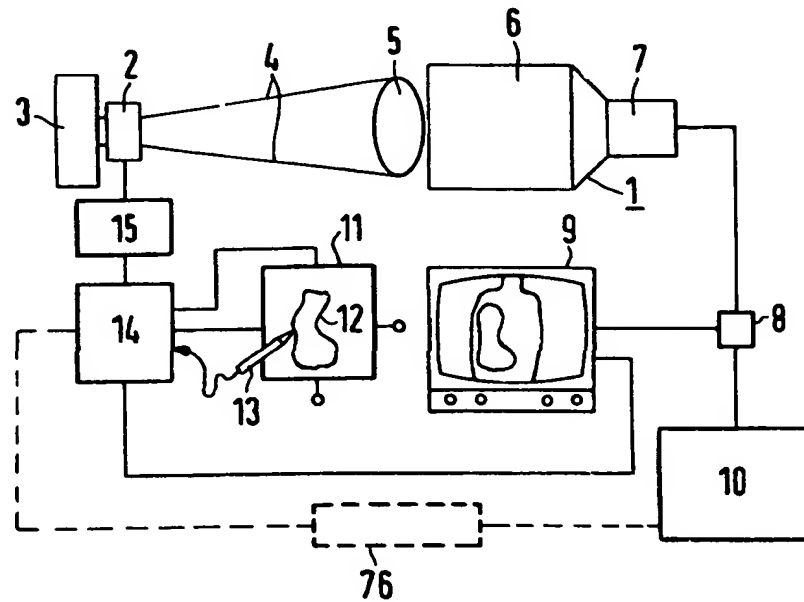
⑨ Entgegenhaltungen:

DE-PS	1 92 300
DE-AS	10 61 177
DE-OS	21 43 959

⑤ Primärstrahlenblende für ein Röntgenuntersuchungsgerät

DE 3030332 C2

DE 3030332 C2



Patentansprüche:

1. Primärstrahlenblende für ein Röntgenuntersuchungsgerät mit mehreren, den Strahlenkegel von verschiedenen Seiten begrenzenden Einblendelementen, aus paketweise zusammengefaßten, dünnen, aneinanderliegenden, in Längsrichtung gegeneinander verschiebbaren Metallstreifen, dadurch gekennzeichnet, daß zur fernsteuerbaren Einstellung jeder Metallstreifen (26, 68, 74, 75) an seiner der Symmetrieachse (21) der Primärstrahlenblende abgewandten Seite eine sich quer zur Verschieberichtung und senkrecht zur Einblende Ebene erstreckende Nase (30, 70) trägt und jedem Metallstreifenpaket (22 bis 25, 72) ein mit den einzelnen Metallstreifen (26, 68, 74, 75) in Eingriff bringbares, von einem X-Y-Trieb (60 bis 66) verstellbares Stellglied (31 bis 35, 71, 73) zugeordnet ist.

2. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied aus zwei, von einem X-Y-Trieb (60 bis 66) parallel zur Ausblende Ebene zweidimensional verstellbaren, sich parallel zur Ebene des Metallstreifenpakets (22 bis 25, 72) und senkrecht zur Verschieberichtung der Metallstreifen (26) erstreckenden, mit den Nasen (30) der Metallstreifen in Eingriff bringbaren, geraden Stäben (31 bis 35) besteht.

3. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zueinander parallelen Stäbe (31 bis 35) in ihrem gegenseitigen Abstand verstellbar sind.

4. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (71) nach Art eines Trichters aus zwei im Abstand V-förmig miteinander verbundenen Stäben gebildet ist, wobei die Engstelle der Stärke der Nasen (70) der einzelnen Metallstreifen (68) angepaßt ist.

5. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sollwertvorgabe für die X-Y-Triebe (60 bis 66) der Primärstrahlenblende (2) über einen Koordinatengeber (11 bis 14) erfolgt.

6. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine mit einem Kontaktgriffel (13) abtastbare Widerstandsfolie (11) als Koordinatengeber verwendet ist.

7. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Röntgenbild des Untersuchungsobjektes auf der Widerstandsfolie aufprojizierbar ist.

8. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die auf der Widerstandsfolie (11) abgegriffenen Koordinaten dem auf einem Leuchtschirm (9) sichtbaren Durchleuchtungsbild überlagerbar sind.

9. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Koordinaten einer über einen Diskriminator (76) abgegriffenen Linie gleicher Schwärzung als Sollwertvorgabe übernehmbar sind.

10. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die am Koordinatengeber (11, 13) abgegriffenen Koordinaten über einen Zwischenspeicher (14) den X-Y-Stelltrieben (60 bis 66) der Primärstrahlenblende (2) zugeleitet werden.

11. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallstreifen (75)

um mindestens eine parallel zu ihrer Längsrichtung orientierte Achse gleichmäßig gekrümmt sind.

12. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallstreifen (74) um mindestens eine parallel zu ihrer Längsrichtung orientierte Achse gewinkelt sind.

13. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß je ein Metallstreifenpaket (22 bis 25, 72) an je einem Blendenplattenträger (17 bis 20, 67) verschiebbar gelagert ist.

14. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vier Blendenplattenträger (17 bis 20) paarweise einander gegenüberliegend in zwei zueinander parallelen Ebenen symmetrisch zur Symmetrieachse (21) der Primärstrahlenblende (2) angeordnet sind.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Primärstrahlenblende für ein Röntgenuntersuchungsgerät mit mehreren den Strahlenkegel von verschiedenen Seiten begrenzenden Einblendelementen aus paketweise zusammengefaßten, dünnen, aneinanderliegenden, in Längsrichtung gegeneinander verschiebbaren Metallstreifen.

Die alte deutsche Reichspatentschrift 1 92 300 beschreibt bereits eine manuell verstellbare Primärstrahlenblende für Röntgenuntersuchungsgeräte, bei denen die Blendenplatten aus einer Vielzahl von schmalen gegeneinander verschiebbaren Stäben zusammengesetzt sind. Diese Stäbe begrenzen paketweise zusammengefaßt den Strahlenkegel von zwei einander gegenüberliegenden Seiten. Mit dieser Strahlenblende lassen sich auch unsymmetrische Strahlenfelder durch individuelles gegenseitiges Verschieben der Stäbe einstellen. Es ist jedoch ein ganz erheblicher Arbeitsaufwand erforderlich, um ein bestimmtes unsymmetrisches Strahlenfeld mit einer solchen Blende einzustellen. Weil die jeweilige Einstellung nur im Rahmen wiederholter Durchleuchtungen oder Röntgenaufnahmen kontrolliert werden kann, ist die Einstellung dieser Primärstrahlenblende außerdem mit einer erheblichen Strahlenbelastung für den Patienten verbunden.

Eine selbsttätig motorisch verstellbare Primärstrahlenblende für Röntgenuntersuchungsgeräte ist durch die Auslegeschrift 10 61 177 bekannt. Bei dieser Primärstrahlenblende werden vier Blendenplatten in Abhängigkeit von dem gewählten Kassettenformat und vom Film-Fokus-Abstand motorisch eingestellt. Dabei ist jedem der beiden Blendenplattenpaare, die in zwei zueinander parallelen Ebenen gegeneinander verstellbar sind, ein separater Stelltrieb zugeordnet. Mit dem Stelltrieb ist ein Potentiometer gekuppelt. Dieses Potentiometer ist Bestandteil einer Brückenschaltung in der ein weiteres in Abhängigkeit vom Film-Fokus-Abstand verstellbares Potentiometer sowie weitere vom Kassettenformat abhängige Widerstände geschaltet sind. Die beiden Stellmotore bleiben so lange an Spannung, bis die Brücke ausgeglichen ist. Mit einer solchen Blendensteuerung lassen sich mit vernünftigen Aufwand nur wenige Stellglieder bzw. Blendenplatten in Abhängigkeit von einer Sollwertvorgabe verstellen. Eine Einblendung auf eine unregelmäßige Kontur ist mit diesem Prinzip und mit dieser Primärstrahlenblende nicht möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Röntgenuntersuchungsgerät zu schaffen, bei dem der Strahlenkegel auf unterschiedlich geformte und auch unsymmetrische Strahlenfelder eingestellt werden kann und bei dem die Einstellung trotzdem möglichst einfach und für den Patienten mit einer so geringen Strahlenbelastung wie möglich durchgeführt werden kann.

Bei einem Röntgenuntersuchungsgerät der eingangs genannten Art trägt daher erfindungsgemäß zur fernsteuerbaren Einstellung jeder Metallstreifen an seiner der Symmetrieachse der Primärstrahlenblende abgewandten Seite eine sich quer zur Verschieberichtung und senkrecht zur Einblendeebene erstreckende Nase und ist jedem Metallstreifenpaket ein mit den einzelnen Metallstreifen in Eingriff bringbares, von einem X-Y-Trieb verstellbares Stellglied zugeordnet. Mit dieser Konstruktion ist es möglich, den einzelnen Metallstreifenpaketen in einfacher und zeitsparender Weise eine andere als eine gerade Kontur zu geben und den Strahlenkegel auch unsymmetrisch einzublenzen. Dabei ist die motorische Verstellung, die die Einstellung einer vorgegebenen Kontur auch ohne Kontrolldurchleuchtung garantiert, bei den entsprechend den heutigen geltenden Strahlenschutzvorschriften gekapselten Primärstrahlenblenden geradezu eine Voraussetzung für eine betriebsmäßige Verstellung. Die Verwendung eines X-Y-Triebes vermindert darüber hinaus die Zahl der erforderlichen Antriebe beträchtlich, weil nun nicht mehr für jeden Metallstreifen ein separater Antrieb vorgesehen werden muß.

Eine besonders praktische Konstruktion erhält man, wenn das Stellglied in Weiterbildung der Erfindung aus zwei von einem X-Y-Trieb parallel zur Ausblendeblende zweidimensional verstellbaren, sich parallel zur Ebene des Metallstreifenpakets und senkrecht zur Verschieberichtung von Metallstreifen erstreckenden, mit den Nasen der Metallstreifen in Eingriff bringbaren, geraden Stäben besteht. Solche geraden Stäbe erlauben es, die mit den Nasen erfaßten Metallstreifen in Verschieberichtung, d. h. in X-Richtung beliebig zu verschieben und durch Fortschreiten in der dazu senkrechten Y-Richtung beliebig viele Metallstreifen in der gerade eingestellten X-Position zu belassen und anschließend die verbleibenden, mit ihren Nasen noch zwischen den Stäben befindlichen Metallstreifen in die nächstfolgende X-Position zu verschieben und so fort. Auf diese Weise lassen sich mit einem einzigen, mit zwei Stellmotoren ausgerüsteten Stelltrieb beliebig viele Metallstreifen in X-Richtung einstellen.

In besonders zweckmäßiger Weiterbildung der Erfindung können die zueinander parallelen Stäbe in ihren gegenseitigen Abstand verstellbar sein. Hierdurch wird es durch Vergrößern des gegenseitigen Abstandes der Stäbe möglich, auch weit auseinanderstehende Nasen der Metallstreifen zu erfassen und durch bloßes Verringern des gegenseitigen Abstandes der Stäbe in einer Linie auszurichten. Dadurch ist eine rechteckige Ausblendkontur in einfachster Weise wieder einstellbar.

Eine besonders einfache Konstruktion erhält man, wenn das Stellglied in Weiterbildung der Erfindung nach Art eines Trichters aus zwei im Abstand V-förmig miteinander verbundenen Stäben gebildet ist, wobei die Engstelle der Stärke der Nasen der einzelnen Metallstreifen angepaßt ist. Ein solches Stellglied braucht nur in der Ausblendeblende von einem X-Y-Trieb zweidimensional verstellt werden, um bei jedem Durchgang die einzelnen Metallstreifen entsprechend der gewünschten Ausblendkontur zu verstellen. Für die

Rückführung in die Ausgangsebene braucht es nur entweder um 180° gedreht oder außen um alle Nasen herumgeführt zu werden.

Die Einstellung der Primärstrahlenblende wird besonders erleichtert, wenn die Sollwertvorgabe für die X-Y-Triebe der Primärstrahlenblende in Weiterbildung der Erfindung über einen Koordinatengeber erfolgt. Mit einem Koordinatengeber können die vielen für die Einstellung einer solchen Primärstrahlenblende erforderlichen Daten in relativ kurzer Zeit und auf relativ einfache Weise eingestellt werden.

Eine besonders einfache Konstruktion wird erreicht, wenn in zweckmäßiger Ausgestaltung der Erfindung eine mit einem Kontaktgriffel abtastbare Widerstandsfolie als Koordinatengeber verwendet ist. Dies hat den Vorteil, daß die Kontur der gewünschten Ausblendform auf so einer Widerstandsfolie mit dem Kontaktgriffel anschaulich aufgezeichnet werden kann, und dabei alle Koordinatenpunkte der Konturkurve automatisch im Konturenspeicher gespeichert werden. Zwar ist es durch die DE-OS 21 43 859 bekannt, eine Widerstandsfolie zur Speicherung von Befunden zu verwenden. Dort werden jedoch einzelne, durch eine mit Organ- und Diagnosestichworte bedruckte, gelochte Schablone hindurch mit dem Kontaktgriffel auf einer Widerstandsfolie getastete Punkte gespeichert. Jeder Tastpunkt entspricht dort einem vorgespeicherten Befund, der aufgrund der Tastung ausgedruckt werden kann.

Die Einstellung der Blende wird noch weiter erleichtert, wenn in Weiterbildung der Erfindung ein Röntgenbild des Untersuchungsobjektes auf der Widerstandsfolie aufprojizierbar ist. Hierdurch wird es möglich, die gewünschte Blendenkontur mit dem Kontaktgriffel von Hand in das Röntgenbild des Untersuchungsobjektes hinein einzuzeichnen und dabei die entsprechenden Koordinaten der Primärstrahlenblende einzuspeichern.

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele erläutert. Es zeigt

Fig. 1 ein Blockdiagramm des Röntgenuntersuchungsgerätes,

Fig. 2 eine schaubildliche Darstellung der teilweise aufgebrochenen Primärstrahlenblende,

Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie III-III der Fig. 2,

Fig. 4 eine schaubildliche Darstellung des Stellgliedes einer anderen Primärstrahlenblende,

Fig. 5 eine Variation des Stellgliedes der Fig. 4,

Fig. 6 eine schaubildliche Darstellung gewinkelter Metallstreifen und

Fig. 7 eine schaubildliche Darstellung gewölbter Metallstreifen.

In der Fig. 1, die den schematischen Aufbau eines Röntgenuntersuchungsgerätes mit einer fernsteuerbaren Primärstrahlenblende 2 zeigt, erkennt man eine Röntgenröhre 3, die ihren durch die Primärstrahlenblende 2 begrenzten Strahlenkegel 4 auf das Untersuchungsobjekt 5 — einen Patienten — wirft. In Strahlenrichtung hinter dem Patienten 5 ist ein Bildverstärker 6 zu erkennen, an dem eine Fernsehkamera 7 angeflanscht ist. Letztere ist über eine Weiche 8 sowohl an einem Fernsehsichtgerät 9 als auch an einem Bildspeicher 10 angeschlossen. Die Weiche 8 erlaubt es auch, das im Bildspeicher 10 gespeicherte Fernsehbild auf dem Fernsehsichtgerät 9 sichtbar zu machen. Neben dem Fernsehsichtgerät 9 erkennt man eine Widerstandsfolie 11, auf der die Kontur 12 eines auszublenzenden Strahlenfeldes mit einem Kontaktgriffel 13 aufgezeich-

net werden kann. An der Widerstandsfolie 11 ist ein Konturspeicher 14 angeschlossen, der die Koordinaten, über die der Kontaktgriffel 13 auf der Widerstandsfolie 11 beim Aufzeichnen der Kontur 12 der gewünschten Einblendung geführt worden ist, speichert. Der Konturspeicher 14 ist sowohl am Fernsichtgerät 9 als auch an eine Steueranordnung 15 für die Primärstrahlenblende 2 angeschlossen.

Die Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt der teilweise aufgebrochenen, an der Röntgenröhre 3 angeflanschten Primärstrahlenblende 2. Am Gehäuse 16 der Primärstrahlenblende sind vier Blendenplattenträger 17, 18, 19, 20 in einer Ebene senkrecht zur Symmetrieachse 21 der Primärstrahlenblende befestigt. Auf jedem der Blendenplattenträger 17, 18, 19, 20 ist — wie aus der Schnittdarstellung der Fig. 3 zu entnehmen ist — je ein Paket 22, 23, 24, 25 von aneinanderliegenden Metallstreifen 26 mittels eines Haltebügels 27, 28, 29 (nur drei Haltebügel dargestellt) befestigt. Jeder der Haltebügel 27, 28, 29 bildet zusammen mit dem Blendenplattenträger 17, 18, 19, 20 auf dem er aufgeschraubt ist, eine Führung für die Metallstreifenpakete 22, 23, 24, 25. Die Metallstreifen 26 sind ein jeder für sich auf dem Blendenplattenträger in Längsrichtung verschiebbar. Jeder Metallstreifen 26 hat einen L-förmigen Grundriß mit stark verkürzter Basis. Dabei steht die Basis eines jeden Metallstreifens 26 nach Art einer Nase 30 auf der der Symmetrieachse 21 abgewandten Seite der Metallstreifen vor. Aus diesen aus der Ebene eines jeden Metallstreifenpakets 22, 23, 24, 25 vorstehenden Nasen 30 greifen von beiden Seiten je ein senkrecht zur Längsrichtung der Metallstreifen 26 und parallel zur Ebene der Blendenplattenträger 17, 18, 19, 20 ausgerichteter Stab 31, 32, 33, 34, 35 (nur fünf Stück sichtbar) an. Diese Stäbe sind ein jeder für sich an einer rechtwinklig zur Längsachse und parallel zur Ebene des Blendenplattenträgers ausgerichteten Haltestange 36, 37, 38 (nur drei sichtbar) befestigt. Diese Haltestangen 36, 37, 38 sind ihrerseits wiederum paarweise an je einer Führungsplatine 39, 40 (nur zwei sichtbar) in Gleitmuffen 41, 42, 43 längsverschiebbar gelagert.

Wie die Fig. 2 deutlich macht, tragen die Führungsplatinen 39, 40 auf der den Haltestangen 36, 37, 38 abgewandten Seite jeweils zwei Seilrollen 44, 45, 46, über die ein endloses Zugseil 47, 48 gespannt ist. Die eine der beiden Seilrollen 45, 46, wird durch einen Antriebsmotor 49, 50 angetrieben. Die Führungsplatinen 39, 40 sind wie die Fig. 3 zeigt mit zwei unterhalb des Zugseils 47, 48 angeordneten Langlöchern 51, 52 versehen. Durch diese Langlöcher treten Führungszapfen 53, 54, 55, 56 durch, die an den Haltestangen 36, 37, 38 befestigt sind. Jeder Führungszapfen 53, 54, 55, 56 einer jeden Haltestange 36, 37, 38 ist zur gegenläufigen Verstellung an einem anderen Trumm des Zugseils 47, 48 befestigt. Die Führungsplatinen 39, 40 selbst sind in hier nicht weiter dargestellter Weise an je einem auf dem jeweiligen Blendenplattenträger 17, 18, 19, 20 auf je zwei quer zur Längsrichtung der Metallstreifen 26 ausgerichteten Gleitschienen 57, 58 verschiebbaren Schlitten 59 parallel zur Längsrichtung der Metallstreifen 26 verschiebbar gelagert. Die Verschiebung der Führungsplatinen 39, 40 relativ zum Schlitten 59 (X-Trieb) erfolgt über je einen von einem Stellmotor 60 angetriebenen, mit einer Zahnstange 61, 62 kämmenden Ritzel 63. Die Verschiebung der Schlitten 59 auf den Blendenplattenträgern 17, 18, 19, 20 quer zur Längsrichtung der Metallstreifen 26 erfolgt über ein von einem am jeweiligen Schlitten 59 befestigten Schrittmotor 64

angetriebenen und mit einer am Blendenplattenträger befestigten Zahnstange 65 eingreifenden Ritzel 66 (Y-Trieb). Während zwei Blendenplattenträger 17, 18 auf gegenüberliegenden Seiten der Symmetrieachse 21 in ein und derselben Ebene angeordnet sind, sind zwei weitere gleichartige Blendenplattenträger 19, 20 gegenüber den vorgenannten Blendenplattenträgern 17, 18 um 90° um die Symmetrieachse 21 verschwenkt ebenfalls in der gleichen Ebene auf gegenüberliegenden Seiten der Symmetrieachse angeordnet. Die letztgenannten Blendenplattenträger 19, 20 tragen ihre in gleicher Weise über ein Haltebügel 29 gehaltene Metallstreifen 26 und den zugehörigen gleichartig aufgebauten X-Y-Trieb (nicht sichtbar) auf der in Strahlenrichtung abgewandten Seite des Blendenplattenträgers. Diese Konstruktion hat den Vorteil, daß sie Metallstreifenpakete 22, 23, 24, 25 paarweise in zwei unmittelbar benachbarten Ebenen angeordnet sind.

Zur Einstellung der Primärstrahlenblende 2 genügt es, eine Aufnahme des Untersuchungsobjektes 5, d. h. des Patienten, anzufertigen. Hierzu wird die Röntgenröhre kurzzeitig bei geöffneter Primärstrahlenblende 2 eingeschaltet und wird das Leuchtbild des Eingangleuchtschirms des Bildverstärkers 6 nach entsprechender Verstärkung über die Fernsehkamera 7 aufgenommen und im Bildspeicher 10 zwischengespeichert. Das gespeicherte Bild kann nunmehr bei abgeschalteter Röntgenstrahlung über die Weiche 8 auf dem Fernsichtgerät 9 sichtbar gemacht werden. Nunmehr kann der Arzt, da ja die Röntgenstrahlung abgeschaltet ist, in aller Ruhe das Durchleuchtungsbild untersuchen und den auszubildenden Aufnahmebereich auswählen. Hierzu zeichnet er mit dem Kontaktgriffel 13 die Kontur 12 der gewünschten Einblendung auf der Widerstandsfolie 11 auf. Die Koordinaten die der Kontaktgriffel 13 auf der Widerstandsfolie 11 überstreicht, werden im Konturspeicher 14 gespeichert und infolge der Verbindung des Konturspeichers 14 mit dem Fernsichtgerät 9 simultan auf dem Leuchtschirm des Fernsichtgerätes sichtbar. Auf dem Fernsichtgerät 9 überlagern sich so die Koordinatenpunkte der durch den Kontaktgriffel 13 umschriebenen Kontur 12 mit dem vom Bildspeicher 10 übertragenen Leuchtbild des Untersuchungsobjektes 5. Der Arzt kann daher die Kontur der Einblendung unter Leuchtbildkontrolle auf der Widerstandsfolie 11 aufzeichnen. Die zuletzt eingegebenen Koordinaten der Kontur der gewünschten Einblendung werden im Konturspeicher 14 gespeichert. Sie können jederzeit durch Eingabe einer neuen korrigierten Kontur ersetzt werden. Stimmt die auf der Widerstandsfolie 11 eingetragene und auf dem Fernsichtgerät 9 sichtbare Kontur mit den Wünschen des Arztes überein, so kann die Verbindung des Konturspeichers 14 mit der Steueranordnung 15 für die Primärstrahlenblende 2 hergestellt werden, womit die Einstellung der Primärstrahlenblende 2 auf die gewünschte Einblendkontur für das Bedienungspersonal abgeschlossen ist.

Die im Konturspeicher 10 gespeicherten Koordinaten steuern Schritt für Schritt den jeweiligen Schrittmotor 64 für die Verstellung des Schlittens 59 in Y-Richtung und sodann den Stellmotor 60 für die Verschiebung der Führungsplatine 39, 40 in X-Richtung. Beim Verstellen der Führungsplatine in X-Richtung werden alle Metallstreifen 26, die sich mit ihren vorstehenden Nasen 30 zwischen den von der jeweiligen Führungsplatine 39, 40 mitgenommenen Stäben 31, 32, 33, 34, 35 befinden, mitgenommen. Mit

jedem Vorschubschritt in Y-Richtung gleitet ein weiterer Metallstreifen aus dem Zwischenraum zwischen den beiden Stäben 31, 32, 33, 34, 35 der jeweiligen Führungsplatine 38, 39 heraus und verbleibt in der zuletzt eingestellten X-Position. Nach Zurücklegen des gesamten Stellweges in Y-Richtung sind dann sämtliche Metallstreifen 26 eines Blendenplattenträgers 17, 18, 19, 20 in X-Richtung eingestellt. Sobald dies für alle vier Blendenplattenträger erfolgt ist, umschließt die Primärstrahlenblende 2 eine Kontur 12, die exakt der Kontur entspricht, die im Konturenspeicher 14 gespeichert und auf dem Fernsichtgerät sichtbar ist.

Nach Beendigung der Untersuchung, wenn die Primärstrahlenblende nicht mehr benötigt wird, können über eine Löschaste (nicht sichtbar) die Antriebsmotoren 49, 50 aller vier Führungsplatinen 39, 40 in einem Drehsinn eingeschaltet werden, durch den die Zugseile 47, 48 die Stäbe 31, 32, 33, 34, 35 voneinander entfernen. Diese Bewegung wird durch die Langlöcher 51, 52 in den Führungsplatinen 39, 40 begrenzt. In dieser Stellung, wenn die Stäbe 31, 32, 33, 34, 35 nicht mehr in Eingriff mit den Nasen 30 der Metallstreifen 26 stehen, werden die Stellmotore 60 über einen Zeitschalter (nicht dargestellt) eingeschaltet und der Schlitten 59 mit der Führungsplatine 39, 40 in seine Ausgangsstellung, bei der die Stäbe über die gesamte Breite des jeweiligen Metallstreifenpakets 22, 23, 24, 25 reichen (siehe gestrichelte Position in Fig. 3), zurückgefahren. Bei dieser Y-Position der Schlitten, die über je einen hier nicht dargestellten Endschalter abgefragt werden, schalten die Schrittmotore 60 aus und werden die Antriebsmotore 49, 50 mit nunmehr umgekehrtem Drehsinn eingeschaltet. Dabei werden die Nasen 30 aller Metallstreifen 26 der einzelnen Blendenplattenträger 27, 28, 19, 20 zwischen die Stäbe 31, 32, 33, 34, 35 eingeklemmt und dabei in einer Linie ausgerichtet. Nunmehr liegt eine exakte rechtwinklige Einblendung vor, deren Breite und Höhe wie bei einer konventionellen Strahlenblende durch individuelles Einschalten der Stellmotore 60 entsprechend der X-Richtung eines jeden Blendenplattenträgers 17, 18, 19, 20 verändert werden kann.

Die Fig. 4 zeigt einen anderen Blendenplattenträger 67, bei dem zwar die Metallstreifen 68 in gleicher Weise geformt und zwischen dem Blendenplattenträger 67 und einem Haltebügel 69 geführt sind, wie beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 und 3, bei dem aber die Nasen 70 der Metallstreifen 68 über ein trichterförmiges Stellglied 71 in X-Richtung eingestellt werden.

Dieses trichterförmige Stellglied 71 wird ähnlich wie die Führungsplatinen 39, 40 im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 und 3 über je einen Stell- und Schrittmotor (nicht dargestellt) verstellt. Das Stellglied 71 ist konstruktiv einfacher als das Stellglied 36 bis 56 der Fig. 2 und 3 zumal der Antriebsmotor 48, 49 mit dem Zugseil 46, 47, den Seilrollen 44, 45, 46 und Gleitmuffen 41, 42, 43

entfallen kann. Dafür muß das Stellglied 70 nach der Einstellung des Metallstreifenpaketes 72 jedesmal entweder in eine extreme X-Position gefahren werden und in dieser extremen X-Position ohne Eingriff mit den Nasen 70 der Metallstreifen 68 vom Schrittmotor in die Ausgangs-Y-Stellung gefahren oder vor dem Zurückfahren um 180° gedreht werden. Damit die Trichtermündung des Stellgliedes 71 beim Fortschreiten in Y-Richtung alle Nasen 70 der Metallstreifen 68 zuverlässig erfassen kann, muß die Trichtermündung doppelt so weit sein wie die größtmögliche Stellweite der Metallstreifen in X-Richtung. Der konstruktiven Vereinfachung der Primärstrahlenblende gegenüber dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 und 3 steht daher ein breiterer Aufbau gegenüber.

Die Fig. 5 zeigt ein gegenüber dem Ausführungsbeispiel der Fig. 4 abgewandeltes Stellglied 73, das die Form eines Doppeltrichters hat. Im Gegensatz zum Stellglied 70 der Fig. 4 kann dieses Stellglied 72 die Metallstreifen 67 in beiden Y-Richtungen in eine neue X-Position bringen. Dafür ist die Neigung der Ausblendkontur bei diesem Stellglied durch den Öffnungswinkel der Trichtermündung begrenzt.

In den Fig. 2, 3 und 4 sind die Metallstreifen 26, 68 als dünne, ebene, zweidimensionale Bleche dargestellt. Die Fig. 6 und 7 zeigen demgegenüber Metallstreifen 74, 75, die einen quer zur Längsrichtung gewinkelten bzw. gewölbten Querschnitt haben. Während die ebenen Metallstreifen 26, 68 im Paket stark aneinandergedrückt gehalten werden müssen, um Leckstrahlung zu verhindern, ist dies bei den abgewinkelten Metallstreifen 74 oder gewölbten Metallstreifen 75 gemäß den Fig. 6 und 7 nicht notwendig. Dadurch kann mit größeren Toleranzen gearbeitet werden und verringert sich die Reibung der Metallstreifen 74, 75 untereinander, so daß auch die Einstellkräfte geringer gehalten werden können.

In Abwandlung des Ausführungsbeispiels der Fig. 1 läßt sich das Bild des Untersuchungsobjektes auch unmittelbar auf die Widerstandsfolie aufprojizieren. Es wäre auch denkbar einen Lichtgriffel zu verwenden, und mit dem Lichtgriffel die Koordinaten unmittelbar auf den Leuchtschirm des Fernsichtgerätes abzugreifen. In diesem Fall müßte jedoch bei sehr dunklen Bildabschnitten eine Helltastung des Bereichs in der sich der Lichtgriffel befindet vorgenommen werden. Schließlich ist es insbesondere bei einfachen Strukturen, wie sie in der Chirurgie der Extremitäten vorkommen, auch möglich, die Koordinaten der Linien gleicher Schwärzung über einen einstellbaren Diskriminator 76 (Fig. 1) abzurufen und diese direkt dem Konturenspeicher 14 zuzuleiten. In diesem Fall können beim Bild einer Extremität vollautomatisch jene Bildbereiche seitlich der Extremität ausgeblendet werden, durch die der eigentliche Untersuchungsbereich überstrahlt würde.

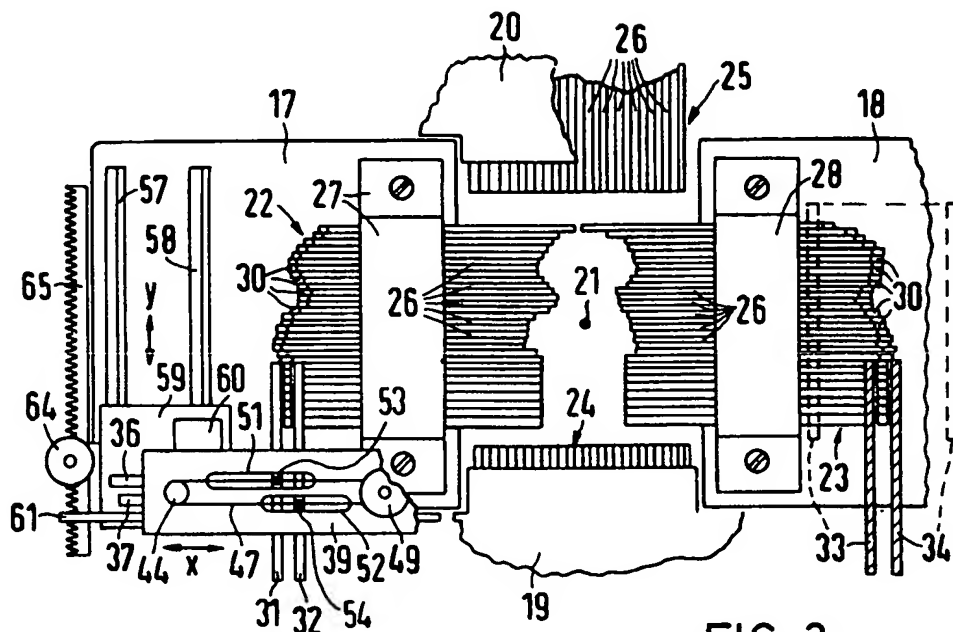


FIG 3

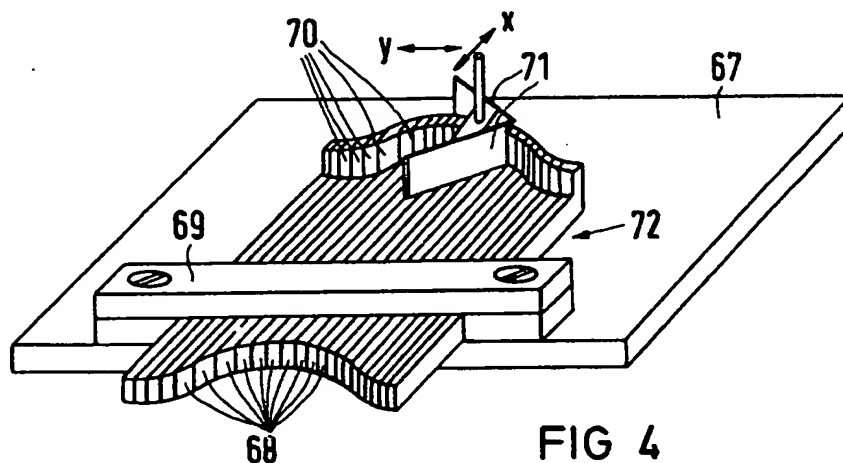


FIG 4

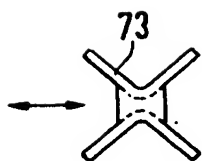


FIG 5

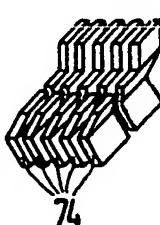


FIG 6

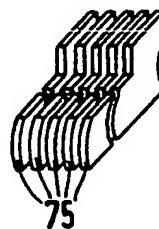


FIG 7

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINE(S) OR MARK(S) ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.